

El libro de las matemáticas

Vera Mendoza, Honorio

1999

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3541>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

EL LIBRO DE LAS MATEMÁTICAS*

Ya lo dijo Voltaire: “Tantos libros nos están haciendo ignorantes”. Y nosotros podemos preguntarnos: ¿para qué queremos un libro más de matemáticas? El propio autor plantea esta interrogante en su Introducción. José Luis Moreno Aranda nos dice con su modestia, francamente típica en él: “El libro podría servir de fundamento para los programas de matemáticas de las escuelas secundarias y preparatorias”. Yo cambiaría en su frase el condicional por el imperativo, que el libro es excelente y por ello está destinado a ser el texto de la materia en las escuelas de nivel medio y medio superior. No sólo en las escuelas privadas, sino también en las oficiales. Además, debe ser desde ahora libro de consulta en los cursos de matemáticas generales de los primeros cuatrimestres de las carreras en las que las matemáticas sean parte del currículum académico.

De entrada, para los que hemos seguido el período de gestación del libro, el primer comentario que provoca la publicación de la obra sería: “¡Al fin nuestro!” Una vez pasada la euforia deben destacarse tres asuntos, todos motivo de regocijo académico para la comunidad de profesores que se dedican a la enseñanza de las matemáticas. Primero, su osadía, hazaña digna de hombres pensantes, el planear, investigar, escribir, perseguir, convencer, conseguir, uniformar y editar los veinte capítulos del texto. Todos éstos están escritos con letras, números e ilustraciones de gran visión didáctica. Segundo, la proeza de

* Presentación de *El libro de las matemáticas*, de José Luis Moreno Aranda, S.J., el 7 de octubre de 1999.

haber realizado un texto uniforme en la calidad del lenguaje y en la corrección de la edición. Tercero, la tarea de lograr la colaboración de dos instituciones: la Universidad Iberoamericana y el Instituto Oriente. ¡Todo un logro de proyecto que muchos, incluidos los revisores del texto y contenido, calificábamos de quijotesco! Tal como lo indica el título, esta obra contiene principios generales, comprobaciones y aplicaciones de una buena didáctica de las matemáticas que utiliza las figuras geométricas como el puente conductor de la apropiación del conocimiento matemático. Para usar adecuadamente la metodología de San Ignacio de Loyola, es de vital importancia que: 1. El conocimiento que queremos que el estudiante se apropie esté contextualizado en forma de espiral ascendente. 2. Que el alumno use los sentidos. Para que se dé lo anterior debemos identificar el puente que conduce el conocimiento y además nos permita de manera coherente usar los sentidos. Las figuras geométricas nos posibilitan cumplir con estas dos condiciones, porque podemos no sólo dibujar sus representaciones gráficas, sino también construirlas y así usar los sentidos y además ir descubriendo los conceptos más importantes de la aritmética y del álgebra. El autor del libro no organizó el texto por temas, pero de manera brillante lo hace por niveles de abstracción, ya que la apropiación del conocimiento matemático lo identifica con el desarrollo de la capacidad de abstracción.

Niveles de abstracción. **Apropiación del conocimiento matemático**

Primer nivel. Es una identificación y agrupación en conjuntos de elementos iguales. El nivel primario consiste en que el niño logre identificar elementos iguales y los agrupe en conjuntos. A cada elemento se le asocia un nombre, por ejemplo: perros, piedras, canicas, muñecas, etcétera. A cada conjunto se le asigna también un nombre, por ejemplo: el conjunto de los perros, el conjunto de las piedras, el conjunto de las canicas, el conjunto de las muñecas, etcétera. Cuando el niño logra con facilidad y gusto identificar los elementos y nombrarlos, agruparlos y formar conjuntos, es que ya está listo para pasar al siguiente nivel de abstracción.

Segundo nivel. Aquí, a cada elemento del conjunto se le asigna un número para contar, sumar y restar. Este segundo nivel de abstracción requiere que el niño logre asignarle el número uno a cada elemento, y el número que le corresponda, según su cardinalidad, al conjunto de elementos. Este número es un determinativo, que distingue con más precisión el elemento y el conjunto. El niño aprende números, pero no como entes de razón o conceptos abstractos, sino como una cualidad más del elemento y el conjunto de elementos. A un número siempre se le asocia un elemento o un conjunto de elementos.

Tercer nivel. Los números representan también dimensiones. Es el primer modelo matemático que representa una realidad física. Ante la necesidad que tenemos de medir los terrenos, las calles, la altura de las casas, etcétera, se hace necesario establecer la primera definición matemática formal: la unidad de medición lineal. Para saber cuánto mide la calle, o el poste de la esquina, podemos usar cuartas, pasos, codos o un metro. Para que el niño logre apropiarse de este nivel de abstracción es necesario que él mismo construya su unidad de medición. Por ejemplo, con un pedazo de madera o de cartón puede fabricar una unidad de medida de longitudes. El segundo paso consiste en que el niño construya su primer modelo matemático que representa una realidad física. Para hacerlo puede dibujar una casa o un terreno que previamente habrá medido y asignarle un número que represente sus dimensiones. Las operaciones aritméticas que hasta ahora el niño conoce, entiende y usa son la suma y la resta, mismas que emplea nuevamente al hacer sus mediciones.

Cuarto nivel. Los números representan también unidades de tiempo, este es el primer modelo matemático que representa una realidad intangible: el tiempo. Para medir el paso del tiempo, que es una realidad física que no se puede tocar o ver, también debemos adoptar un sistema y una unidad de medición que todos usemos. En este nivel, el niño debe apropiarse del concepto del sistema sexagesimal que usamos para medir el movimiento circular de las manecillas del reloj.

Quinto nivel. Los números representan también áreas. La multiplicación, la división y la raíz cuadrada. Al igual que lo hicimos en el tercer nivel, usamos el metro como unidad de medición, sólo que ahora le añadimos una dimensión más para cuantificar la cantidad de terreno, o sea, el área que tenemos. En este nivel, el niño debe entender la unidad

de medición cuadrática, que simplemente es un cuadro de un metro por metro. Contando cuadritos puede cuantificar áreas. Una vez que el niño entiende que el área es sólo la suma de los cuadritos que la forman, entonces está listo para generar sus propias tablas de multiplicar.

Sexto nivel. Los números tienen vida por sí mismos. En este nivel, que es un brinco cualitativo muy significativo con respecto al anterior, se pretende que el niño logre el grado de abstracción necesario para operar los números como entes de razón. Los números adquieren vida y personalidad propias, ya no son la representación de una realidad física. En este sexto nivel, el estudiante se hace uno con los números. Éstos pasan a ser parte de su cosmovisión. La aritmética completa adquiere significado. Es un reto, al mismo tiempo que un gusto, dominar los números, usarlos y jugar con ellos.

Séptimo nivel. Las letras representan números. Es el álgebra. En el séptimo nivel, los números se representan con letras y las letras podrán representar cualquier número, ampliando así nuestra simbología matemática. Las operaciones que se realizan con las letras, así como los principios básicos para relacionarlas entre ellas, son los mismos que los de los números, sólo que ahora las opciones se multiplican, ya que se abre un nuevo horizonte de posibilidades.

Octavo nivel. Las letras adquieren vida propia. El álgebra sin representación geométrica. La representación geométrica sólo es posible hasta tres dimensiones, ya que la realidad que podemos ver y tocar es tridimensional. Sin embargo, la realidad matemática no se agota ahí. Las letras, al adquirir vida por sí mismas, ya no requieren de una representación geométrica, debido a que se vuelven entes matemáticos con personalidad propia y pueden representar realidades que nuestra imaginación tridimensional no logra ver o tocar. En este nivel, el álgebra despliega sus posibilidades que no sólo son poderosas herramientas para la solución de problemas, sino también construcciones bellísimas que cautivan la imaginación humana.

Noveno nivel. Aquí se produce la integración del conocimiento algebraico. Se ven las propiedades de los números reales. En este nivel de abstracción, el estudiante logra ver con los ojos de la imaginación el desarrollo del conocimiento matemático como un todo que tiene coherencia y belleza. Se pretende que en este nivel el alumno haga de-

ha logrado apropiarse del conocimiento y generarlo. No se trata de un repaso del conocimiento de los ocho niveles anteriores, sino de una síntesis que nos permite penetrar en un nivel más sofisticado de la imaginación. Como he dicho, a lo largo de la amplia obra, el enfoque es sorprendentemente correcto. Es una lástima, sin embargo, que la ágil pluma de José Luis no haya tenido más espacios para darse vuelo y continuar con los capítulos de funciones, geometría analítica y el concepto de lo infinitesimal A continuación transcribo cuatro deliciosas frases suyas:

1. Aquí, desde esta altura, se observa el gran universo matemático que posibilita el avance tecnológico.
2. Aquí, desde esta altura, al estilo del águila que conquista la cumbre, se goza la totalidad de la belleza del desarrollo intelectual de la humanidad.
3. Aquí, desde esta altura, es donde nos damos cuenta de que las matemáticas son fruto de la creatividad, del ingenio y la imaginación humana, y que nuestra propia creatividad, ingenio e imaginación se han visto desarrollados y potenciados, fruto de la apropiación del conocimiento matemático.
4. Es a esta altura, donde el fin se vuelve origen, y el origen es principio que volverá a ser fin.

Debemos recordar que si un libro vale la pena de ser leído, vale la pena ser comprado. Este es el caso del texto de José Luis Moreno Aranda, S. J. ¡Cómo me gustaría ser estudiante de nuevo y tener este texto a la mano y a un profesor como el doctor José Luis Moreno! Ojalá la Secretaría de Educación Pública y otros organismos estatales reconocieran la trascendencia de esta obra que ahora sale a la luz, en beneficio y progreso de la formación de nuestros jóvenes. Festejemos este nacimiento brindándole a su autor un cálido aplauso.

Honorio Vera Mendoza